Prøveplan – dam Goppollen

Prosjekt:	Moksa - forberedende underlag	Prosjektnr.:	10248121-002
Kunde:	Hafslund Kraft AS	Prosjektleder:	Guri Veslegard
Utarbeidet av:	Anne Torild Engesvoll	Dato:	26.08.2025
Kontrollert av:	Guri Veslegard	Dato:	29.08.2025
Dokumentnr.:	10248121-002-N05	Rev.:	01

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
A	02.09.2025	Utkast til prøveplan	A.T. Engesvoll	G.Veslegard	G.Veslegard
00	09.09.2025	Endelig prøveplan	A.T. Engesvoll	G.Veslegard	G.Veslegard
01	12.09.2025	Oppdatert etter kommentar	G. Veslegard	A.T. Engesvoll	G.Veslegard

Bakgrunn

I forbindelse med planlegging av tiltak for forsterking av dam Goppollen er det behov for å avdekke stedlige forhold. Det er behov for prøvegraving på kronetopp og nedstrøms side av dammen for å avdekke massetyper/massefraksjoner i damkonstruksjonen og permeabilitets- og filterfunksjon knyttet til masser i damtå. Det er også behov for å avdekke fundamentforhold. Det er derfor ønskelig å undersøke grunnen i terrenget for bestemmelse av lagtykkelser, massetype og dybde til berg.

Resultatene fra foreslått prøveplan skal gi bedre grunnlag for vurdering av dammens sikkerhet samt danne grunnlag for beskrivelse av permanente tiltak.



Figur 1 Oversiktsbilde Goppollen

Grunnlagsmateriale

Det foreligger en del grunnlagsmateriale. Ved utarbeidelse av prøveplanen har vi tatt hensyn til allerede foreliggende material. Utvalgt materiale er lagt ved i vedlegg, se liste.

Vi noterer at det ble tatt morene fra området ved dammen, filtergrus fra Øyer, og stein ble tatt fra steinbrudd beliggende inne i magasinet ca. 100 m oppstrøms nytt damsted. Morenetaket var grunt, med mye stein. Entreprenøren hadde store problemer med fraksjonering i steinbruddet. En betydelig andel av stein til skråningsvernet ble derfor hentet fra morenetaket. Bunntappeløpet er fundamentert på berg ihht beskrivelser, tegning og bilder.

I tillegg noterer vi at

1. Undersøkelser av dammateriale. Inneholder kornfordelingskurver fra sjakting av moreneprøver i området ved Goppollen, inklusive standard proctor-forsøk og permeabilitetstest, grusprøve fra Vålsjøen og grusprøve fra eksternt massetak ved Øyer. Undersøkelsene viste at grusforekomsten ved Vålsjøen ikke er egnet til filter for morena. I tillegg er det listet opp krav til innbygging. Dokumentet er ikke vedlagt her, men er lagt ved som vedlegg til tidligere Teknisk Plan for Goppollen.
2. Kornfordelingsanalyser fra før byggestart av materiale i sone 1 morenekjerne, 2 filter og 3 konstruert kurve for støttefylling. Kornfordelingsanalyser fra byggeperiode, 7 prøver av morenemateriale, og 4 stk., prøver av filter Vedlagt.
3. Kornfordelingsanalyser av 7 prøver fra morenekjerne og 4 stk. prøver fra filtersone. Se vedlegg.
4. Vurdering av lekkasjer ved tappeløpet på dam Goppollen, inkl. del av kartlagt magasin fra byggefase i 1986 der beliggenhet av steinbrudd, gammel dam og fangdam vises, samt inntakskanal og gammel kanal. Dokumentet er vedlagt.

Generelt

Prøveprogrammet må godkjennes av offentlige myndigheter før arbeidet igangsettes.

Det skal graves med forsiktighet i topp fylling og på nedstrøms sideskråning av dam. Se vedlagt skisser og plantegning. Det er laget plantegning med koordinatfestede prøvepunkter. Dette er forslag til prøvepunkter. Prøvepunkter kan flyttes litt dersom det er mer hensiktsmessig. Antall prøvepunkter kan økes dersom man ser at det er forskjell i massesammensetning ulike steder. Overflatemateriale skaves bort i topp og skal legges tilbake igjen. Det skal tilstrebes en utførelse som gjør at det ser urørt ut etter endte arbeider. Graveskråninger skal være stabile for at en skal unngå sammenblanding av masser i ulike soner, og det forsøkes å ta en så urørt masseprøve som mulig. Prøvemateriale må merkes med prøvepunktnummer ihht. tegning slik at prøveresultat med sikkerhet kan linkes til prøvested.

VTA kan kontaktes dersom entreprenør ønsker å vurdere på stedet om oppbygningen er tilstrekkelig avdekket mm, eller om det er behov for ytterlige graving og prøvetaking. Fagansvarlig for fyllingsdam vil også forsøke å være tilgjengelig på telefon.

Kontaktinformasjon:

VTA: Eivind Hovin, telefon: +47 977 75 595, e-post: eivind.hovin@hafslund.no

Fagansvarlig fyllingsdam: Anne Torild Engesvoll, telefon +47 909 05 372, e-post: anne.torild.engesvoll@sweco.no

Ved reetablering av fylling/tetting skal løsmassene tilbakeføres i lag med tykkelse på ca. 0,1 meter og komprimeres lagvis med stamping og/eller ved dakking med gravemaskinskuffa. Overflatemateriale eller materiale med ansamling av enkelte fraksjoner eller jord/torv skal ikke benyttes. Vi ønsker at entreprenøren tar med velgradert morene 0-64 mm og pukk 4-32 mm eller tilsvarende dersom det blir behov for å fylle tilbake ekstra masser. Det anbefales å legge tilbake masser like i etterkant av at utgraving er utført og masseprøver er tatt, for å hindre utrasing og blanding av sonemateriale.

Ved innkjøring av eksterne masser skal det gjøres nødvendige forhåndsregler for å minimere sannsynlighet for innførsel av fremmede arter. Jordmasser med frømaterialer skal unngås.

Entreprenøren bør ta med seg et rør som kan settes ned i prøvegropen dersom man treffer på en artesisk åre i terrenget. Dette for at man seinere skal kunne avlese vanntrykk i røret. I tillegg bør entreprenøren ha med leirholdig morene, finsprengt sprengstein og pukk 32/63 for evt. tilbakefylling i terrenget.

Undersøkelser i hoveddam

I kronetopp anslås gravedybde til 0,5 m, og det må graves forsiktig for å unngå å skade eventuell tetningskjerne. Det skal ikke graves ned i kjerna. Overflatemateriale skaves bort i topp, og det forsøkes å ta en så urørt masseprøve som mulig. Anslått størrelse for kornfordelingsanalyse, volum tilsvarende en bøtte.

I nedstrøms damskråning graves det 1-2 punkter i hvert tverrsnitt, med anslått dybde på ca. 1,0 meter.

Ulike typer utgravde masser skal så godt som mulig holdes adskilt, dokumenteres med bilder og beskrivelse, og gjenbrukes ved reetablering av damfyllingen.

Det er ønskelig å avdekke oppbygning i nedstrøms skråning, for eksempel, materialtype, sammensetning (kornfordeling), lagtykkelse og beliggenhet i dam/damtå. Det er også ønskelig å avdekke om filtersonen er upåvirket, eller om denne er i ferd med å tettes. Overflatemateriale skaves bort i overflaten, og det forsøkes å ta en så urørt masseprøve som mulig av både sone 2 filtersone, sone 3 morenemateriale, og sone 4 sprengsteinsone. Anslått størrelse per massetype, volum omtrent tilsvarende en bøtte.

Undersøkelser i sperredam

Overflatemateriale skaves bort i topp, og det forsøkes å ta en så urørt masseprøve fra damkroppen som mulig. Anslått gravedybde ca. 0,5 m. Prøven dokumenteres med bilder og beskrivelse, og gjenbrukes ved reetablering av damfyllingen. Prøvemateriale må merkes godt slik at prøveresultat med sikkerhet kan linkes til prøvested. Anslått størrelse, volum tilsvarende en bøtte fra hvert prøvested. For etterfylling kan det tas morene fra opprinnelig morenetak ved dammens høyre vederlag.

Undersøkelser i terreng

Det er ønskelig å avdekke dybde til berg og lagtykkelse og massetype av masser i terreng. Graving kan være en relativt billig og enkel måte å avdekke dybde til berg og fundamenteringsforhold nedstrøms. Prøvegraving kan gi begrenset resultat om type løsmasse og bergkvalitet. Vi anbefaler derfor at det i første omgang graves.

Det er ønskelig å utføre graving i flere gravepunkter. Enkelte gravepunkter er plassert med tanke på å sammenlikne med resultat fra opprinnelige undersøkelser før bygging. Dersom mulig, anbefaler vi at det også graves i oppstrøms terreng.

Mens gravingen pågår tolkes lagtykkelser, lagdelinger, m.m. Massene beskrives og dokumenteres med bilder. Poseprøver kan tas. Graving i grunnen bør foregå i en viss avstand fra dammen for å unngå utilsiktet påvirkning av dam og fundament.

Forslag til prøvepunkter

Vedlegg 1 viser forslag til hvor det er ønskelig å utføre prøvegraving.

Magasinvannstand

Vannstanden i magasinet er trolig høy ved prøvegraving. Vannstanden skal avleses den dagen prøvegraving utføres. Dersom det kommer lekkasjevann inn i prøvegropene skal fagansvarlig og VTA tilkalles.

Registering av prøvedata

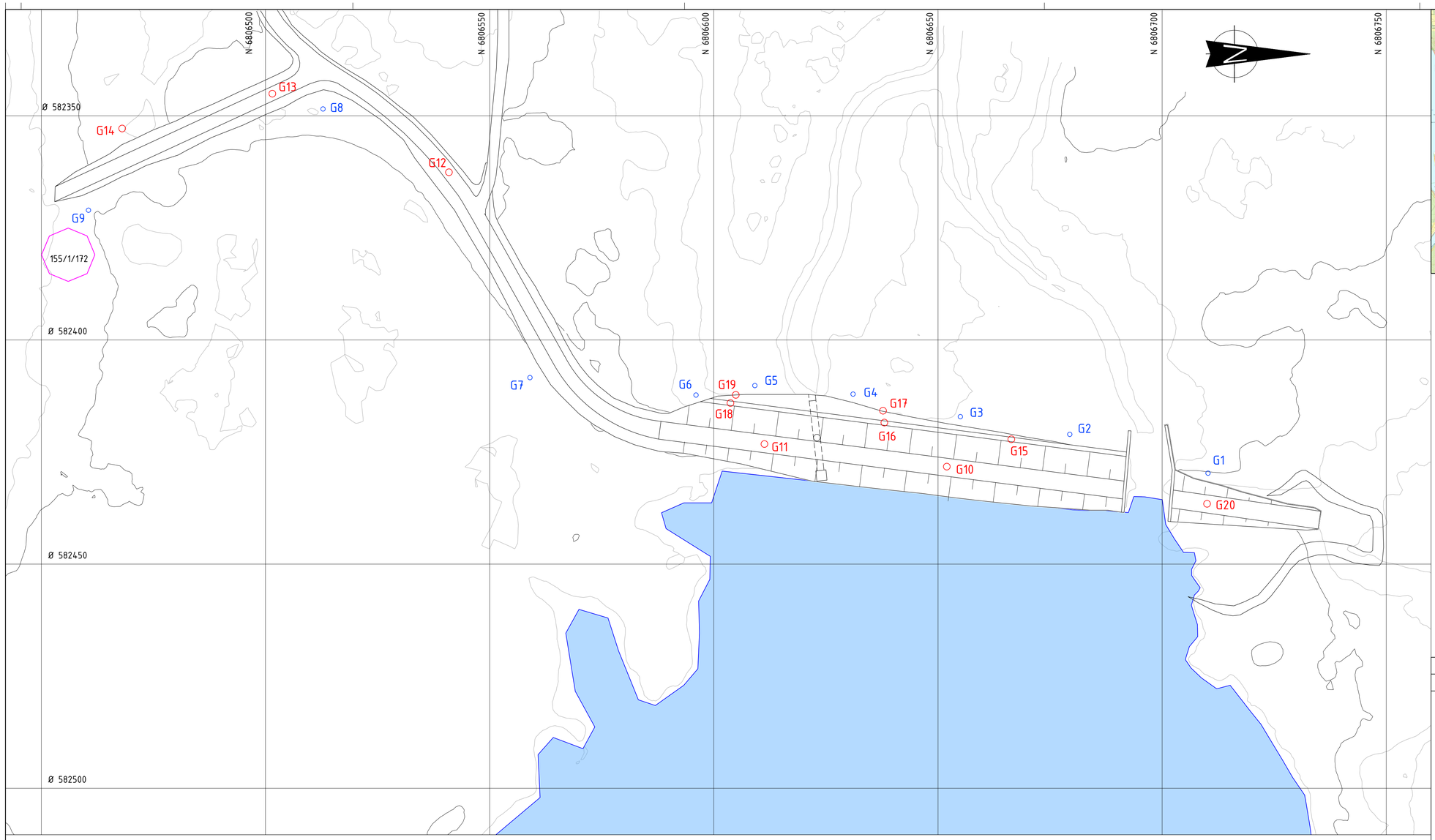
Prøvepunkter nummeres og registreres på vedlegg 1. Det er ønskelig at prøvepunkter koordinatfestes.

Adkomst og stedlige forhold

Det er kjørbar adkomst til Goppollen med bom inn til dam.

Vedlegg

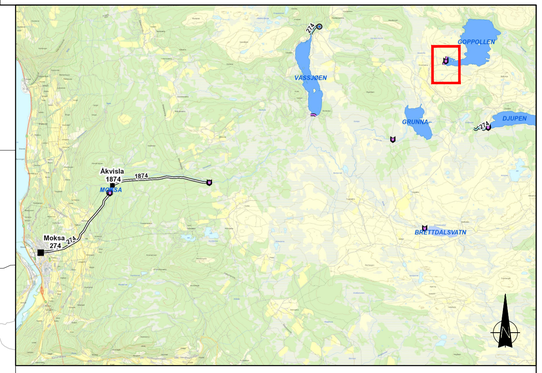
- 10248121-002-B-01-A Prøvegraving oversiktsplan Goppollen
- Skisse graving i damtverrsnitt
- Kornfordelingsanalyser eksisterende dam
- Vurdering av lekkasjer ved tappeløpet fra 1986



PLAN

0 5 10 25 m

1:500



OVERSIKT MOKSAVASSDRAGET

PRØVEPUNKTER AVDEKKING TIL BERG

KOORDINATTABELL			
PUNKT #	NAVN	NORD	ØST
1	G1	6806710.22	582429.72
2	G2	6806679.38	582421.06
3	G3	6806654.99	582417.12
4	G4	6806631.05	582412.08
5	G5	6806609.13	582410.19
6	G6	6806596.01	582412.31
7	G7	6806558.97	582408.41
8	G8	6806512.81	582348.49
9	G9	6806460.51	582371.08

GRAVING FOR UTTAK AV MASSEPRØVER

KOORDINATTABELL			
PUNKT #	NAVN	NORD	ØST
10	G10	6806651.96	582428.26
11	G11	6806611.28	582423.22
12	G12	6806540.90	582362.60
13	G13	6806501.51	582345.08
14	G14	6806468.02	582352.84
15	G15	6806666.35	582422.17
16	G16	6806638.04	582418.44
17	G17	6806637.74	582415.80
18	G18	6806603.71	582414.09
19	G19	6806604.88	582412.27
20	G20	6806710.01	582436.56

Tegningstittel: PRØVETAKING
Tegningsstatus: FORPROSJEKT
Dokumentnummer: 10248121-002-B-01-A-00

ANMERKNINGER:

Koordinatsystem: ETRS89 UTM-32N
Høydesystem NN2000

Koordinatene er forslag til prøvepunkter. Prøvepunkter kan flyttes litt dersom det er mer hensiktsmessig. Antall prøvepunkter kan økes dersom man for eksempel ser at det er forskjell i massesammensetning ulike steder. Overflatemateriale skaves bort i topp.

Graveskråninger skal være stabile for at en skal unngå sammenblanding av masser i ulike soner, og det forsøkes å ta en så urørt masseprøve som mulig. Prøvemateriale må merkes godt slik at prøveresultat med sikkerhet kan linkes til prøvested.

TEGNFORKLARING:

- Prøvepunkter for avdekking til berg og beskrivelse av massetyper
- Graving for uttak av masseprøver
- Eiendomsgrense

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Dato
			NOOLGA	NOENGE	NO1F2E	09.09.2025

HAFSLUND KRAFT AS
DAM GOPPOLLEN
FORPROSJEKT

Målestokk: 1:500
Format: A1

PRØVETAKING
OVERSIKTSPLAN

Oppdragsleder: Guri Veslegard
Oppdragsnr.: 10248121-002

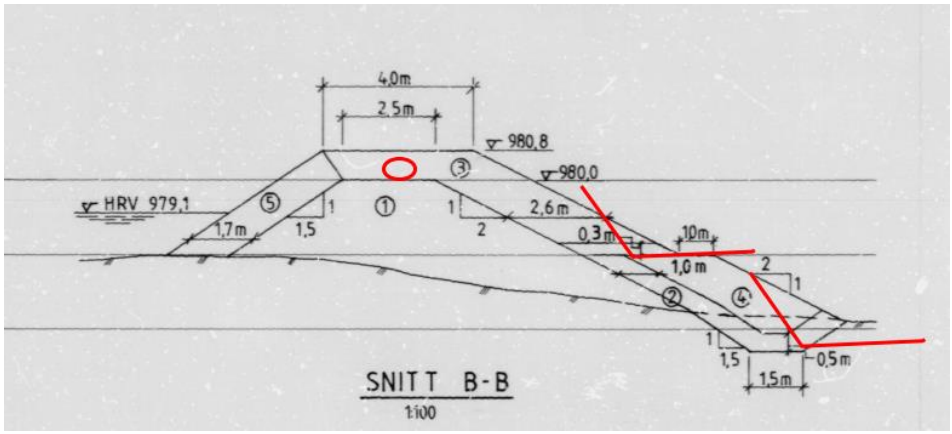
SWECO Norge AS
NORBYGATA 14, 0187 OSLO
TLF.: 67 12 80 00

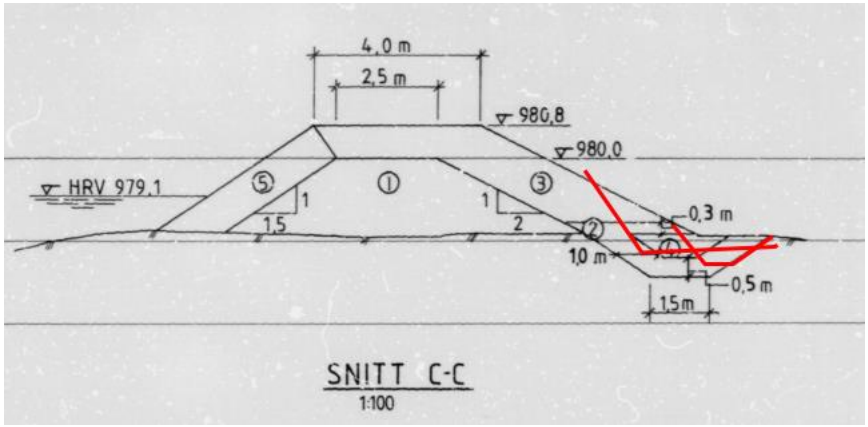
Disiplin: B
Løpenummer: 01
Status: A
Rev.: 00

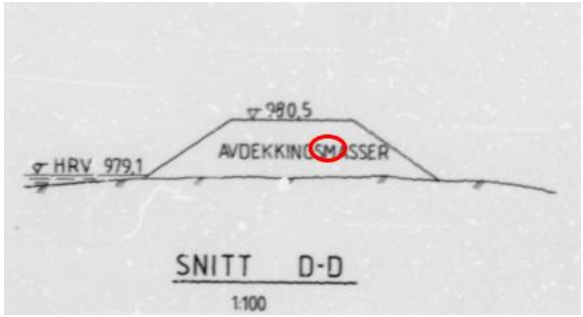
02.09.2025

Skisse graving i damtverrsnitt

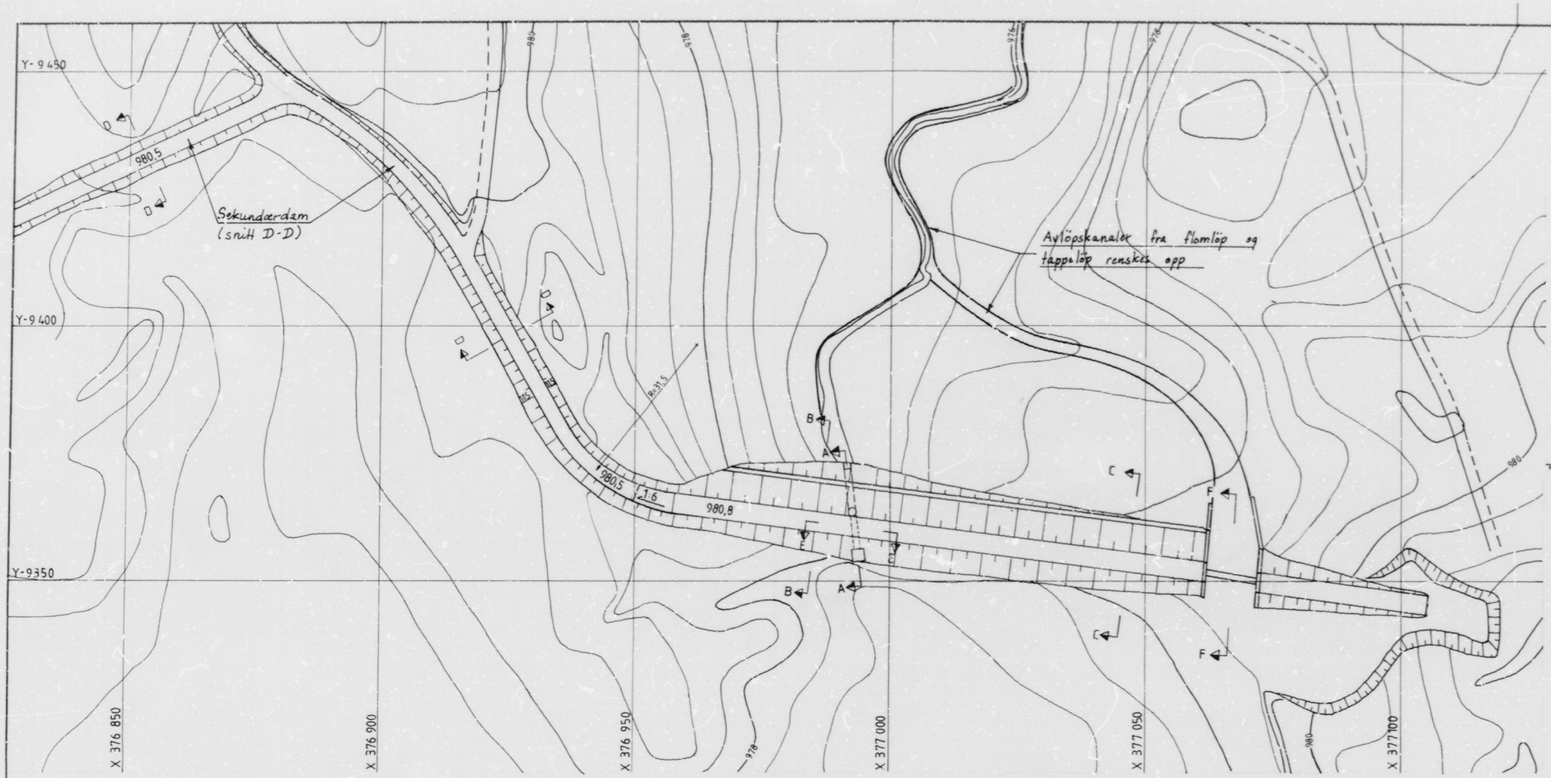
Opprettet av: Guri Veslegard



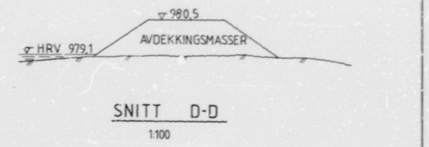




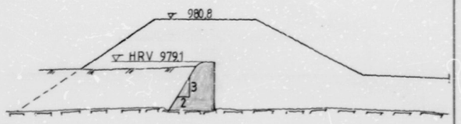
Graveskråning tilpasses.



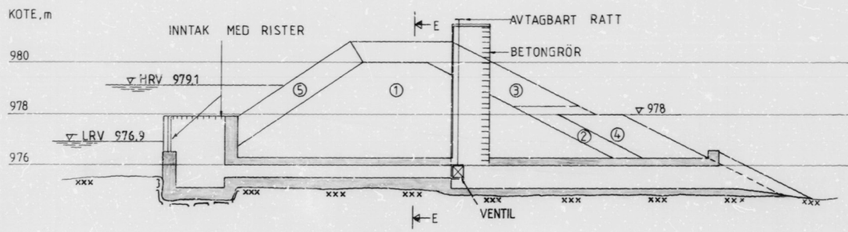
PLAN
1:500



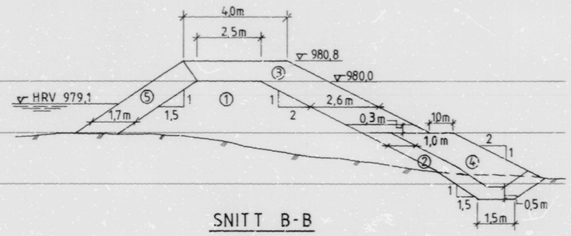
SNITT D-D
1:100



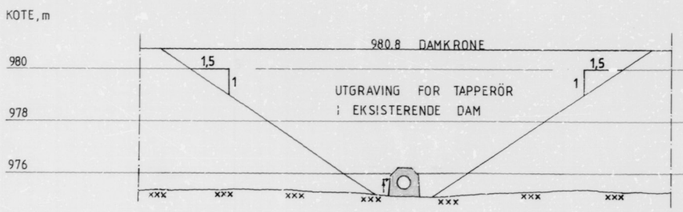
SNITT F-F
1:100



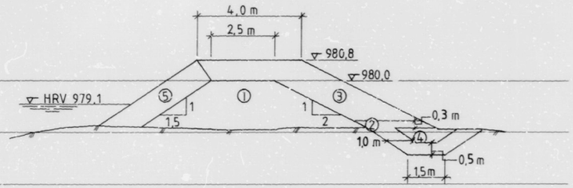
SNITT A-A
1:100



SNITT B-B
1:100



SNITT E-E
1:100



SNITT C-C
1:100

①	EKSISTERENDE DAM (TILBAKEFYLLING MOT VANGER OG TAPPERØR)		540 m³
②	GRUS FRA ÖYER		400 m³
③	MORENE		880 m³
④	SPRENGSTEIN		350 m³
⑤	SORTERT SPRENGSTEIN	w_{min}=250 kg	420 m³
		TOTALT	2 590 m³

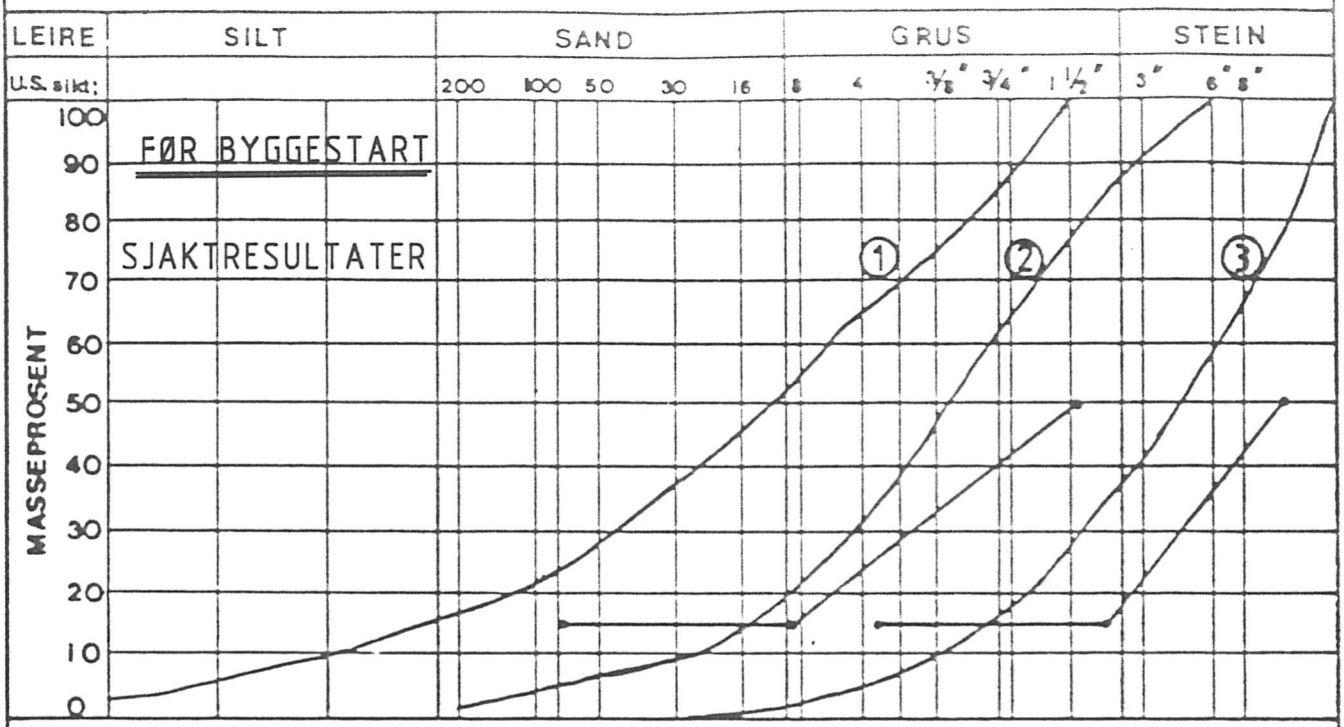
GRØNER
RÅDGIVENDE INGENIØRER

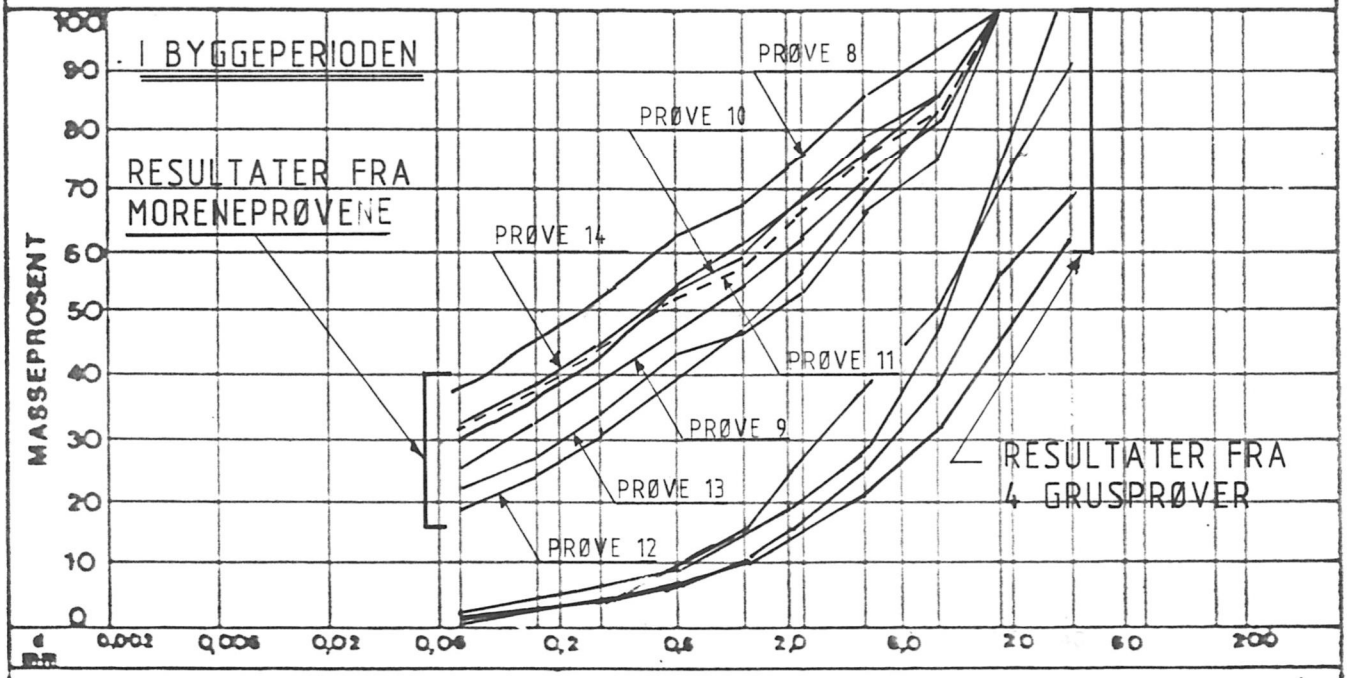
Ant	Revisjon	Målestokk	Nr	Sign	Dato
	MIDT-GULDBRANDSDAL ELVERK MOKSA KRAFTVERK	1:500 1:100	Tegn	ARS	17.4.85
			Kontr		
	DAM GOPOLLEN PLAN OG SNITT	Saksbehandler			
		Erstatter tegn			
		15103 - 101			Rev

INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S
KJØRSVEIEN 14, 1303 SANDVIKA TLF (02) 39 22 01

A 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

A-1 A-2 A-3 A-4 A-5 A-6 A-4 A-3 A-2 A-1





① MORENE

② GRUS

③ KONSTRUERT KURVE STØTTEFYLLING

GENERELLE FILTERKRAV:

$$4 < \frac{D_{15}}{d_{15}} < 40$$

$$\frac{D_{50}}{d_{50}} < 25$$

DAM GOPOLLEN

KORNFORDELING MORENEPRØVER/GRUSP.

FILTERKRAV

Målestokk	Nr	Sign	Dato
	Tegn	T.S.	5.2.1986.
	Kontr		
Saksbehandler			

MIDT-GUDBRANDSDAL ELVERK

71

Blad

U684 21.FEB1986
KAN ARKIVERES

VEDLEGG 1

GRØNER
RÅDGIVENDE
INGENIØRER

N O T A T

DAM GOPOLLEN

Kornfordeling morene/grus

Det er i løpet av byggeperioden utført henholdsvis 7 og 4 kornfordelingsanalyser på morene og grus. Det er ikke utført kornfordeling på siltfraksjonen. Dersom en sammenligner den fineste morenen (prøve 8) med den groveste grusen, er ikke det generelle filterkravet

$\frac{D50}{d50} < 25$ oppfylt.

For de øvrige prøvene er filterkravene tilfredsstilt. Sett under ett skulle dette vise at de benyttede masser er av brukbar kvalitet.

Kjørbo, 12. februar 1986
INGENIØR CHR. F. GRØNER A.S.

Arne Steinsvik

SAKSBEH.: 0684 21.FEB1986 MÅ ARKIVERES

GRØNER
RÅDGIVENDE INGENIØRER

MOKSA KRAFTVERK

VURDERING AV LEKKASJER PÅ TAPPELØPET PÅ DAM GOPPOLLEN

Denne uttalelse fra Ingeniør Chr. F. Grøner A.S. er basert på befaring ved hydrogeolog Amund Gaut 07.10.86. Skarstad fra Midt Gudbrandsdal El-verk deltok på befaringen.

Lekkasjevannet kommer frem på begge sider av tappeløpet. Lekkasjen på høyre side medstrøms rant kontinuerlig sommeren 1984 mens Goppollen var nedtappet i forbindelse med damarbeidene. Lekkasjen på venstre side (sydsiden) kom først i forbindelse med oppfyllingen av dammen.

Samlet lekkasje anslås til ca. 0,5 l/s, og det renner noe mer på venstre side enn på den høyre. Det er en ubetydelig utrasning av det aller ytterste dammateriale på venstre side.

Vannet var klart og inneholdt ikke synbare partikler på befaringstidspunktet. Ifølge Skarstad har det heller ikke vært observert blakking av vannet ved noen tidligere anledning.

I forbindelse med lekkasjene forekommer det ganske mye rødfargede jernforbindelser som er utfelt fordi Fe^{2+} blir oksydert til Fe^{3+} når lekkasjevannet tilføres oksygen fra luften. Innholdet av Fe^{2+} viser at vannet har oppholdt seg i lengere tid i oksygenfattige omgivelser.

Manglen på oksygen tilsier at lekkasjevannet neppe kan komme fra magasinet til lekkasjestedet direkte langs tappeløpet. Etter alt å dømme kommer det fra drensgrøften som er anlagt langs damfoten.

Lekkasjevannet på høyre side, som rant også mens Gopollen var nedtappet, kommer sannsynligvis fra torvavsetninger nedstrøms dammen. Drensgrøften må nødvendigvis påvirke disse. Hvis dette vannet hadde kommet gjennom eller under den gamle dammen, måtte en vente at vannmengden ville øke ved oppfyllingen. Det har ikke skjedd.

NVE-V
ARKIVNR.:
SAKSEH.:
0774 15.FEB1988
KAN ARKIVERES
OPP.:

GRØNER
RÅDGIVENDE
INGENIØRER

Lekkasjevannet på venstre side kom derimot først mens magasinet var under oppfylling. Det er derfor sannsynlig at dette har stått i bunnsedimentene i Goppollen eller i den gamle dammen, og at det så er blitt presset ut pga. øket vanntrykk. Dette er illustrert i bilag 2.

I forbindelse med utbedringen av dammen er det gravet ny inntakskanal oppstrøms tappeløpet slik som vist på bilag 3. Den kan gi muligheter for øket lekkasje gjennom bunnsedimentene og ut i drensgrøften langs damfoten. Overflaten av slike bunnsedimenter kan ellers være nokså tett.

Ved prøvegraving før utbedringen fant en mye jernutfellinger i grunnen nedstrøms den gamle dammen. Dette indikerer at det alltid har vært en undergrunnslekkasje her, uten at denne har vært registrert før utdypningsarbeidene i forbindelse med det nye tappeløpet.

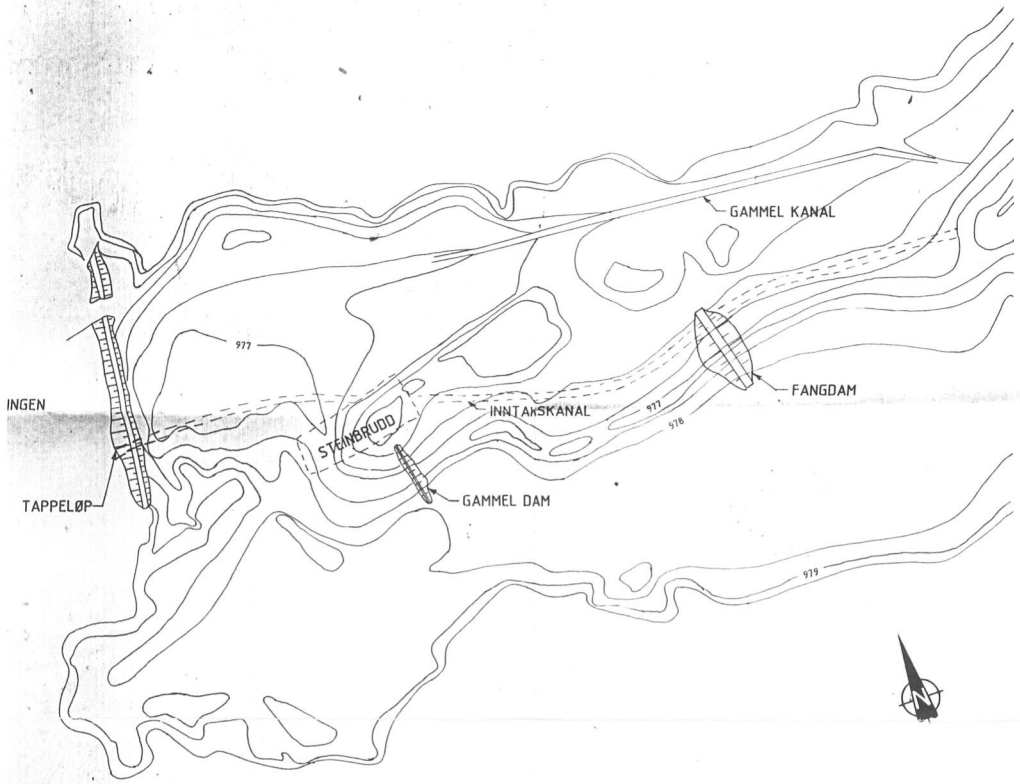
Konklusjon

Lekkasjene har etter alt å dømme ingen betydning for dammens stabilitet. Hvis årsaken er en mer eller mindre diffus strømning under eller gjennom den gamle dammen, kan en ikke vente at vannmengden øker ut over det som nå renner ved full dam.

Det anbefales å bygge et måleløp for å kontrollere lekkasjevolumet.

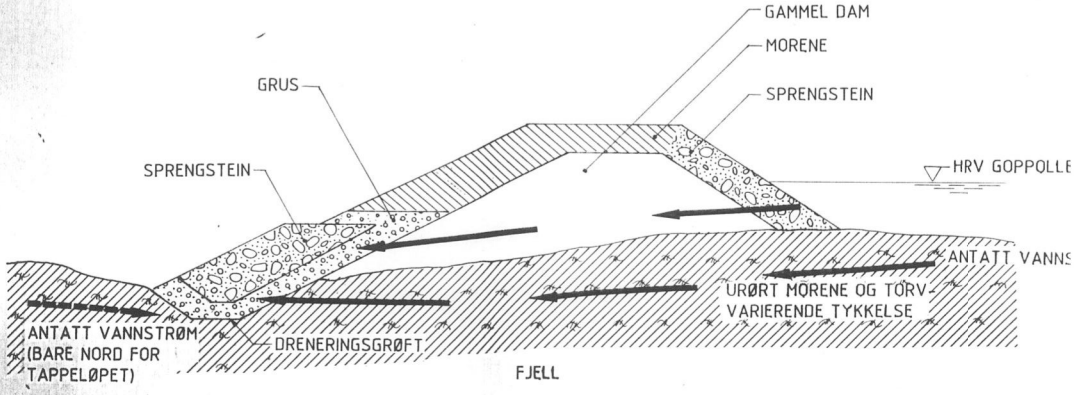
Sandvika, 28. oktober 1986
Ingeniør Chr. F. Grøner A.S.

Amund Gaut



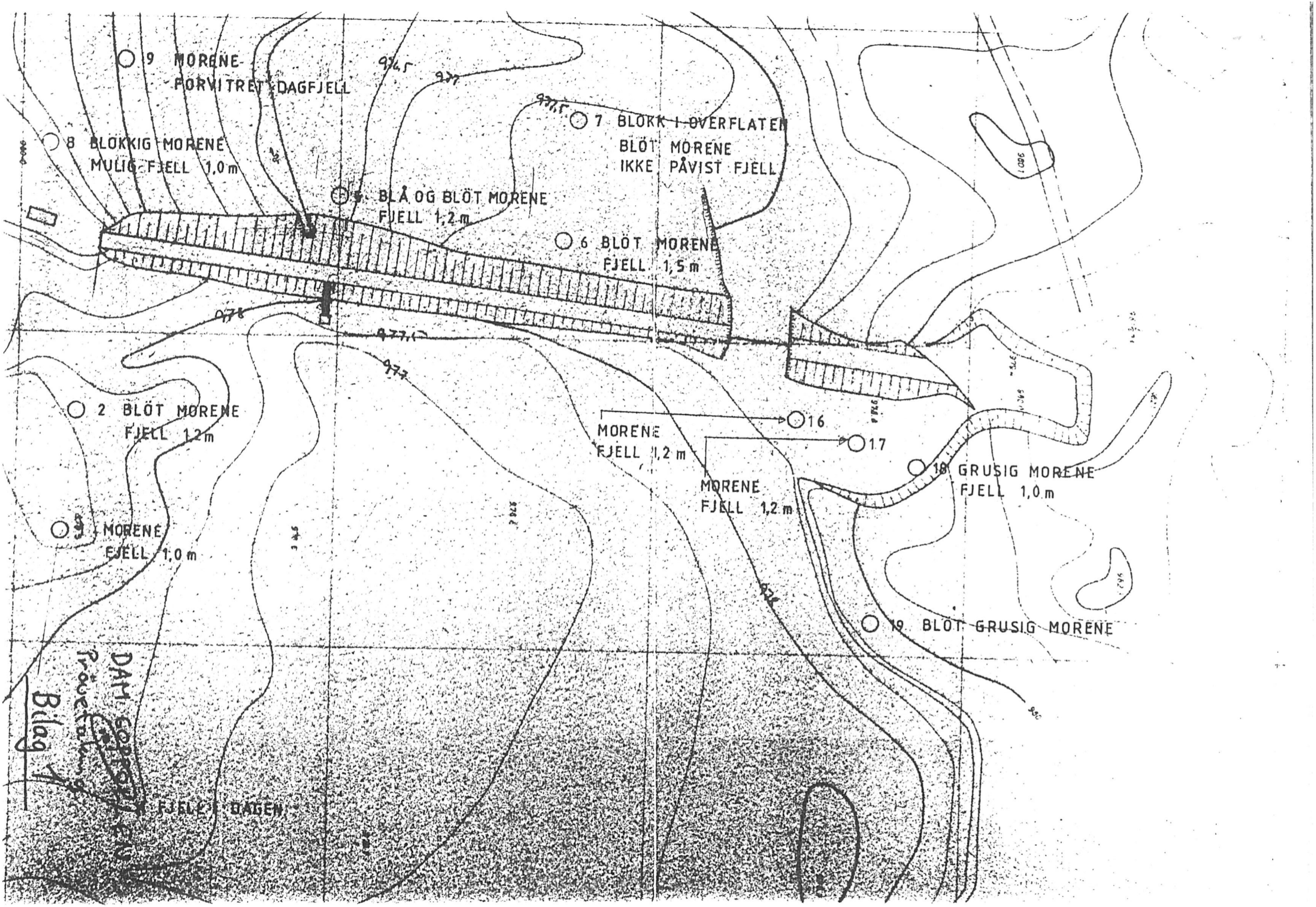
BUNNTOPOGRAFI OG INNTAKSKANAL
NY DAM ER IKKE INNTEGNET

1:2000



TVERRSNITT AV NY OG GAMMEL DAM NÆR TAPPELØPET
DRENERINGSMØNSTER FOR LEKKASJEVANN ER SKISSERT

1:100


9 MORENE
FORVITRET DAGFJELL
8 BLOKKIG MORENE
MULIG FJELL 1,0 m
7 BLOKK I OVERFLATEN
BLØT MORENE
IKKE PÅVIST FJELL
5 BLÅ OG BLØT MORENE
FJELL 1,2 m
6 BLØT MORENE
FJELL 1,5 m
2 BLØT MORENE
FJELL 1,2 m
3 MORENE
FJELL 1,0 m
MORENE
FJELL 1,2 m
16
17
MORENE
FJELL 1,2 m
18 GRUSIG MORENE
FJELL 1,0 m
19 BLØT GRUSIG MORENE
FJELL I DAGEN
DAM
Bilag 1